

Importance des espèces fruitières dans les systèmes de cacaoculture agro-forestiers du Centre Cameroun.

Jagoret P. ⁽¹⁾, Todem Ngnogue H. ⁽²⁾, Bouambi E. ⁽³⁾

⁽¹⁾ Centre de coopération Internationale de Recherche Agronomique pour le Développement (CIRAD). UPR Systèmes de pérennes. BP 2572, Yaoundé (Cameroun) ; Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Programme plantes stimulantes. BP. 2067, Station de Nkolbisson, Yaoundé (Cameroun).

Tél. : (237) 99 60 80 05 E-mail : patrick.jagoret@cirad.fr

⁽²⁾ Université de Dschang. Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles (FASA). Département d'Economie rurale, BP. 222, Dschang (Cameroun).

Tél. : (237) 99 10 23 16 E-mail : hntodem@yahoo.fr

⁽³⁾ Institut de Recherche Agricole pour le Développement (IRAD), Programme plantes stimulantes. BP. 2067, Station de Nkolbisson, Yaoundé (Cameroun).

Résumé :

Les systèmes de cacaoculture du Centre Cameroun sont du type agro-forestier. De nombreuses espèces fruitières y sont notamment introduites par les exploitants pendant ou après la plantation des cacaoyers. La place des espèces fruitières dans ces systèmes de culture demeure cependant mal connue. Une étude a été conduite en 2005 dans 74 cacaoyères d'âges différents situées dans trois zones de production également différentes. Les travaux de recherche ont porté sur l'inventaire des espèces ligneuses associées aux cacaoyers. Le niveau d'agro-biodiversité globale des systèmes de cacaoculture et la contribution des espèces fruitières à celle-ci ont été estimés. Les résultats montrent de fortes variations entre les trois zones et les trois classes d'âge considérées. Les espèces fruitières, très présentes dans les cacaoyères, expliquent en grande partie l'importante agro-biodiversité qui y est observée. Un gradient nord-sud est constaté, la diversification du système de cacaoculture étant significativement plus forte en zone de transition forêt-savane qu'en zone forestière.

Mots clés : cacaoyer, espèces fruitières, système de culture, agroforesterie, Cameroun

Introduction

Au Centre Cameroun, les systèmes de cacaoculture sont complexes et du type agro-forestier tel que défini par Torquebiau (2000). Des arbres forestiers sont en effet généralement conservés lors de la création de la cacaoyère, à la fois pour assurer un ombrage aux jeunes cacaoyers et pour leur valeur économique (Duguma *et al.*, 2001 ; Akono, 2002). Ces derniers sont plantés en association avec des cultures vivrières annuelles et pluriannuelles qui disparaissent après récolte. Dans le même temps, les exploitants introduisent de nombreuses espèces fruitières qui se développent en association avec les cacaoyers et les espèces forestières conservées à l'origine (Tchatat, 1996 ; Aulong *et al.*, 1999). L'ensemble constitue, après quelques années, un système de cacaoculture agro-forestier dominant dans le bassin de production du Centre Cameroun (Jagoret *et al.*, 2006).

Si plusieurs études ont été réalisées sur les espèces fruitières au Centre Cameroun (Aulong, 1998 ; Kuate *et al.*, 2006 ; Degrande *et al.*, 2006), l'importance de ces dernières dans les systèmes de cacaoculture demeure cependant mal connue.

L'objet de cet article est de présenter les résultats des investigations conduites en 2005 sur les espèces fruitières des systèmes de cacaoculture du Centre Cameroun.

Matériel et méthodes

Zones d'étude

L'étude a été conduite en province du Centre, dans trois zones de culture du cacaoyer différenciables par leurs caractéristiques pédoclimatiques et humaines (Santoir et Bopda, 1995).

Du nord au sud de la province du Centre, il s'agit des zones de :

- Bokito (1 300-1 400 mm). Zone de transition forêt-savane, caractérisée par des conditions pédo-climatiques sub-optimales pour le cacaoyer, la région de Bokito présente une dynamique de développement de la cacaoculture en savane ;
- Zima (1 400-1 600 mm). Il s'agit d'une zone de cacaoculture post-pionnière, fortement anthropisée où les exploitants sont confrontés à la baisse de fertilité des sols et à la disparition des ressources forestières ;
- Ngomedzap (1 700-1 800 mm). Située en zone forestière, la région de Ngomedzap est caractérisée par des vergers de cacaoyers sénescents dont les rendements en cacao marchand sont parmi les plus bas de la province du Centre.

74 cacaoyères d'âge différent ont été étudiées pour disposer d'une gamme de vergers de cacaoyers représentatifs des différents stades de développement du système de cacaoculture. Trois classes ont ainsi été considérées : les cacaoyères jeunes (moins de 10 ans), les cacaoyères adultes (entre 11 et 40 ans) et les cacaoyères sénescents (plus de 40 ans).

Une grille d'observation a permis d'inventorier les espèces ligneuses associées aux cacaoyers. Leur identification a été basée sur les noms vernaculaires dont les correspondances en noms communs et en noms scientifiques ont été établies à l'aide de lexiques de botanique (Vivien et Faure, 1985 ; Eyog Matig *et al.*, 2006).

Après avoir estimé la superficie des cacaoyères, la densité de plantation des espèces a été estimée par le nombre d'individus par espèce présents sur l'ensemble de la parcelle rapporté à la surface de celle-ci.

L'agro-biodiversité des cacaoyères a été mesurée à partir du nombre d'espèces ligneuses inventoriées et du nombre d'individus par espèce. L'indice de Shannon-Weaver (H') : $H' = - \sum ((N_i / N) * \ln (N_i / N))$ a été calculé (Frontier et Pichot-Viale, 1998) d'une part, pour l'ensemble des espèces présentes dans les cacaoyères et d'autre part, spécifiquement pour les espèces fruitières.

L'origine de la présence des espèces dans les cacaoyères a été renseignée afin de préciser s'il s'agit d'espèces introduites par l'exploitant dans le système de cacaoculture ou d'espèces conservées lors de la création de la cacaoyère ou après qu'elles s'y soient développées spontanément.

Au plan statistique, les données obtenues ont été comparées entre elles en utilisant les tests de Fischer avec comparaison des moyennes (test Newman-Keuls au seuil de 5 %).

Résultats

Densité des arbres associés aux cacaoyers

La densité des arbres présents dans les systèmes de cacaoculture, et en particulier celle des arbres fruitiers, diminue du nord au sud du Centre Cameroun. Une différence significative est ainsi mise en évidence entre la zone de transition forêt-savane (Bokito) et les zones forestières (Zima et Ngomedzap) (tableau 1). La densité des arbres complantés avec les cacaoyers et celle des arbres fruitiers diminuent également avec l'âge des vergers. Une différence significative est mise en évidence entre les jeunes cacaoyères et les cacaoyères adultes et sénescents (tableau 1).

Tableau 1 : Evolution de la densité de plantation des arbres associés aux cacaoyers par zone d'étude et par classe d'âge

Zones d'étude	Nombre d'arbres/ha		Classes d'âge	Nombre d'arbres/ha	
	Total	Fruitières		Total	Fruitières
Bokito	274,4 ^b	225,5 ^b	< 10 ans	389,3 ^b	322,5 ^b
Zima	149,0 ^a	110,1 ^a	11-40 ans	186,1 ^a	137,9 ^a
Ngomedzap	102,7 ^a	32,5 ^a	> 40 ans	129,6 ^a	86,3 ^a
Erreur standard	21,037	19,539	Erreur standard	21,037	19,539

NB. Dans la même colonne, les valeurs suivies par une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test de Newman-Keuls).

Densité des espèces associées aux cacaoyers

Aucune différence significative n'est mise en évidence entre les zones d'étude pour ce qui est de la densité des espèces associées aux cacaoyers. Les cacaoyères de Ngomedzap se différencient cependant de celles de Zima et de Bokito par une densité d'espèces fruitières significativement plus faible (tableau 2). Il en est de même pour les cacaoyères sénescents qui se différencient des autres cacaoyères par une densité d'espèces significativement plus faible. La densité des espèces fruitières présentes dans les vergers varie significativement entre les trois classes d'âge considérées (tableau 2).

Tableau 2 : Evolution de la densité des espèces associées aux cacaoyers par zone d'étude et par classe d'âge

Zones d'étude	Nombre d'espèces/ha		Classes d'âge	Nombre d'espèces/ha	
	Total	Fruitières		Total	Fruitières
Bokito	38,6 ^a	22,8 ^b	< 10 ans	52,5 ^b	34,5 ^c
Zima	36,7 ^a	17,0 ^b	11-40 ans	44,4 ^b	22,1 ^b
Ngomedzap	29,3 ^a	5,3 ^a	> 40 ans	27,3 ^a	9,5 ^a
Erreur standard	2,835	2,051	Erreur standard	2,835	2,051

NB. Dans la même colonne, les valeurs suivies par une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test de Newman-Keuls).

Degré d'introduction des arbres associés aux cacaoyers

Le taux d'introduction des arbres associés aux cacaoyers varie fortement en fonction de la zone et de la classe d'âge considérées.

L'introduction d'arbres dans le système de cacaoculture diminue en effet significativement d'une part, du nord au sud du Centre Cameroun et d'autre part, avec l'ancienneté des cacaoyères (tableau 3).

Tableau 3 : Evolution du taux d'introduction des arbres associés aux cacaoyers par zone d'étude et par classe d'âge

Zones d'étude	% d'introduction des arbres	Classes d'âge	% d'introduction des arbres
Bokito	70 ^c	< 10 ans	84 ^c
Zima	34 ^b	11-40 ans	51 ^b
Ngomedzap	12 ^a	> 40 ans	30 ^a

NB. Dans la même colonne, les valeurs suivies par une même lettre ne sont pas significativement différentes au seuil de 5 % (test de Newman-Keuls).

Agro-biodiversité fruitière

Des différences significatives sont observées entre les trois zones d'étude pour l'indice de Shannon-Weaver calculé pour les espèces fruitières (tableau 4). Celui-ci décroît du nord au sud alors que dans le même temps, l'agro-biodiversité totale des cacaoyères augmente. Les espèces fruitières représentent ainsi 80 % de l'agro-biodiversité totale des cacaoyères de Bokito pour 62 % à Zima et 45 % à Ngomedzap. Par contre, l'importance des espèces fruitières dans l'agro-biodiversité globale du système de cacaoculture du Centre Cameroun varie peu en fonction de l'âge des vergers de cacaoyers. Elles représentent ainsi 77 % de l'agro-biodiversité globale des jeunes cacaoyères, pour 68 % dans les parcelles adultes et 59 % dans les parcelles sénescences.

Tableau 4 : Evolution de l'agro-biodiversité globale et de l'agro-biodiversité fruitière des cacaoyères du Centre Cameroun par zone d'étude et par classe d'âge

Zones d'étude	Indice Shannon-Weaver		Classes d'âge	Indice Shannon-Weaver	
	Global	Espèces fruitières		Global	Espèces fruitières
Bokito	1,91 ^a	1,54 ^a	< 10 ans	1,78 ^a	1,38 ^a
Zima	2,27 ^b	1,40 ^{ab}	11-40 ans	2,06 ^b	1,41 ^a
Ngomedzap	2,89 ^c	1,30 ^b	> 40 ans	2,46 ^c	1,46 ^a
Erreur standard	0,058	0,033	Erreur standard	0,058	0,033

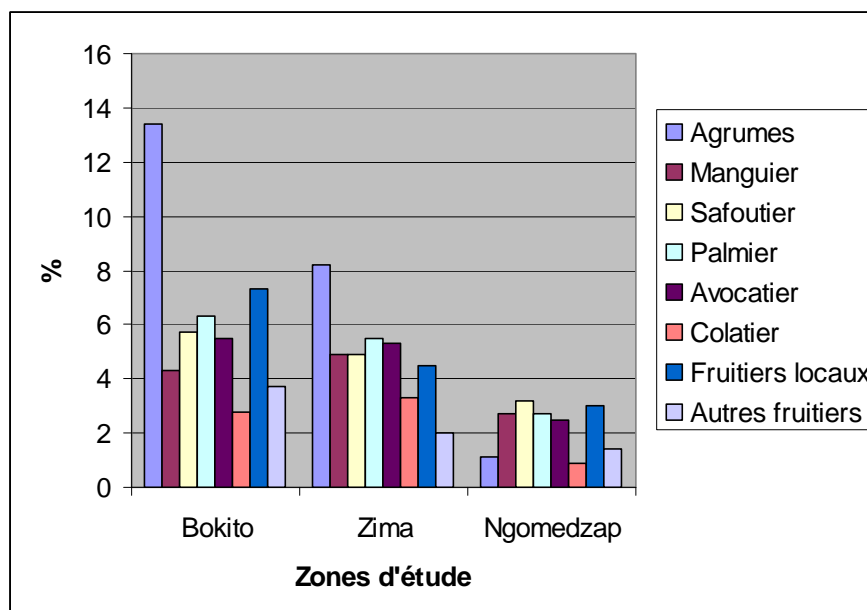
Les principales espèces inventoriées dans le système de cacaoculture du Centre Cameroun sont l'oranger (*Citrus sinensis*), le manguier (*Mangifera indica*), le safoutier (*Dacryodes edulis*), le palmier à huile (*Elaeis guineensis*), l'avocatier (*Persea americana*) et le colatier (*Cola nitida*).

D'autres espèces moins fréquemment rencontrées sont également présentes, à savoir :

- agrumes : citronnier (*Citrus limon*), mandarinier (*Citrus reticulata*), pamplemoussier (*Citrus grandis*) ;
- fruitiers locaux : aiele (*Canarium occidentale*), andok (*Irvingia gabonensis*), njangsang (*Ricinodendron heudelotii*), obatoan (*Vouaganga africana*) ;
- autres fruitiers : goyavier (*Psidium guajava*), cassamangue (*Spondias cytherea*), corossolier (*Annona muricata*), papayer (*Carica papaya*).

La répartition de ces espèces (manguier, safoutier, palmier, avocatier, colatier) et de ces groupes d'espèces (agrumes, fruitiers locaux, autres fruitiers), en fonction de leur représentativité dans les cacaoyères confirme l'existence d'un gradient décroissant nord-sud (figure 1). La présence des espèces fruitières dans les vergers de cacaoyers de Bokito et, dans une moindre mesure, dans ceux de Zima, s'avère plus importante qu'à Ngomedzap et ce, quelle que soit l'espèce ou le groupe d'espèces considéré, à l'instar des agrumes qui représentent environ 13 % des espèces inventoriées à Bokito, 8 % à Zima et 1 % à Ngomedzap.

Figure 1 : Répartition des espèces en fonction de leur représentativité dans les cacaoyères du Centre Cameroun



Discussion/Conclusion

Les inventaires réalisés dans les cacaoyères du Centre Cameroun montrent que, quelle que soit la zone d'étude considérée, de nombreuses espèces fruitières sont complantées avec les cacaoyers. Ils confirment ainsi les résultats d'autres études récentes sur la composition floristique de ces systèmes de cacaoculture (Sonwa *et al.*, 2007). L'importance des espèces fruitières dans les systèmes de cacaoculture agro-forestiers du Centre Cameroun varie cependant en fonction de la zone considérée et de l'âge de la cacaoyère.

Les cacaoyères de la zone de transition forêt-savane (Bokito) et les cacaoyères âgées de moins de 10 ans se différencient en effet de celles des autres zones et des autres classes d'âge par une densité d'arbres fruitiers et d'espèces fruitières et par un taux d'arbres introduits significativement plus élevés.

D'une part, en zone péri-forestière, la substitution des espèces à ombrage dense installées initialement pour éliminer *Imperata cylindrica* par des espèces fruitières vise un double objectif : diversifier le système et établir un ombrage propice au bon développement végétatif des cacaoyers (Jagoret et Malézieux, 2007).

Dans 24,7 % des cas, les exploitants reconnaissent que l'établissement d'un ombrage est le premier objectif assigné aux espèces inventoriées dans leurs cacaoyères, alors que l'objectif de production ne représente que 16,2 % des cas. Dans 21 % des cas, ces espèces jouent pour les exploitants les deux rôles : ombrage et production (Todem Ngnogue, 2005).

D'autre part, en zone péri-forestière, et dans une moindre mesure en zone forestière fortement anthropisée, les modalités de gestion des cacaoyères adoptées par les exploitants leur permettent de compenser le port peu étalé des arbres fruitiers, handicap certain pour constituer rapidement un ombrage, en augmentant leur nombre au sein des vergers de cacaoyers. Au cours du temps, lorsque ces derniers bénéficient d'un ombrage homogène et suffisant, la densité de plantation des arbres fruitiers est alors réduite par élimination des individus en surnombre.

Les modalités de gestion de conduite des cacaoyères par les exploitants du Centre Cameroun expliquent par conséquent en grande partie l'importance des espèces fruitières dans les systèmes de cacaoculture et les variations spatio-temporelles observées.

Remerciements

Les travaux conduits par l'Institut de recherche agricole pour le développement (Irada) et le Centre de coopération internationale en recherche agronomique pour le développement (Cirad) sur l'agro-biodiversité des systèmes de cacaoculture du Centre Cameroun ont été réalisées dans le cadre du projet « Mise au point de systèmes de cacaoculture compétitifs et durables en Afrique » financé par le Ministère des Affaires étrangères français.

Références bibliographiques

Akono A.M.S., 2002. Rôle des arbres dans la gestion des systèmes agroforestiers traditionnels : cas de la zone forestière de Ma'an, Sud-Cameroun. Dschang, Cameroun, Mémoire Fasa, 77 p.

Aulong S., 1998. Les conditions d'extension de l'agrumiculture dans le Centre du Cameroun. Cas du village de Ntsan. Mémoire de stage. Montpellier, France, Cirad Flhor, Cnearc, 90 p. + annexes.

Aulong S., Dury S., Temple L., 1999. Dynamique et structure floristique des agroforêts à agrumes au centre du Cameroun. Fruits, vol. 55 (2) : 103-114.

Degrande A., Schreckenber K., Mboosso C., Anegbeh P., Okafor V., Kanmegne J., 2006. Farmers' fruit tree-growing strategies in the humid forest zone of Cameroon and Nigeria. Agroforestry Systems, 67 : 159-175.

Duguna B., Gockowski J., Bakala J., 2001. Smallholder Cacao (*Theobroma cacao*) cultivation in agroforestry systems of West and Central Africa: challenges and opportunities. Agroforestry Systems, 51: 177-188.

Eyog Matig O., Ndoeye O., Kengue J., Awano A., 2006. Les fruitiers forestiers comestibles du Cameroun. Cotonou, Bénin, IPGRI/SAFORGEN/IRAD/CIFOR, 204 p.

Atelier de réflexion « Les agroforêts d'Afrique de l'Ouest et du Centre : dynamiques, performances et avenir ? »
Sérédou (Guinée) 10-15 novembre 2008

Frontier S., Pichot-Viale D., 1998. Ecosystèmes. Structure, fonctionnement, évolution. Paris, France, Dunod, 447 p.

Jagoret P., Couve C., Bouambi E., Menimo T., Domkam I., Nyassé S., 2006. Caractérisation des systèmes de cacaoculture du Centre Cameroun. Yaoundé, Irad/Cirad, 107 p.

Jagoret P., Malézieux M., 2007. Complex cocoa agroforests can be successfully established on savannahs: a local innovation in the central region of Cameroon. Second International Symposium on Multi-strata agroforestry Systems with Perennial Crops. San-José (Costa-Rica), 17-21 septembre 2007.

Kuate J., Bella M., Damasse F., Kouodikong L., Atanga S., David O., Parrot L., 2006. Enquête sur les cultures fruitières dans les exploitations familiales agricoles en zone humide du Cameroun. Fruits, vol. 61 (6) : 1-15.

Santoir C., Bopda A., 1995. Atlas régional Sud-Cameroun. Paris, France, Editions de l'Orstom, 53 p.

Sonwa D., Nkongmeneck A.B., Weise S., Tchatat M., Adesina A., Janssens M.J., 2007. Diversity of plants in cocoa agroforests in the humid forest zone of Southern Cameroon. Biodivers Conserv 16 : 2385-2400.

Tchatat M., 1996. Les jardins de case agroforestiers des basses terres humides du Cameroun : étude de cas des zones forestières des provinces du Centre et du Sud. Thèse de Doctorat, Université de Paris 6. 145 p. + annexes.

Todem Ngnogue H., 2005. Bilan financier des systèmes de cacaoculture du Centre-Cameroun. Mémoire du diplôme d'Ingénieur Agronome. Dschang, Cameroun, Faculté d'Agronomie et des Sciences Agricoles, 86 p.

Torquebiau E.F., 2000. A renewed perspective on agroforestry concepts and classification. C.R. Acad. Sci. Paris, Sciences de la vie, 323 : 1009-1017.

Vivien J., Faure J.J., 1985. Arbres des forêts denses d'Afrique centrale. Espèces du Cameroun. Paris, France, Ministère des Relations extérieures, Agence de coopération culturelle et technique, 565 p.